



УДК 621.22

Струтинський В.Б. д.т.н., проф., Козлов Л.Г. к.т.н., доц.

1- НТТУ «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

2 - Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

АДАПТИВНИЙ РЕГУЛЯТОР З FUZZY-КОРЕКЦІЄЮ НАСТРОЙКИ ДЛЯ ГІДРОПРИВОДА МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ

Гідроприводи мобільних робочих машин повинні працювати в декількох режимах: холостого ходу, регулювання, захисту від перенавантаження. Необхідно також забезпечити можливість регулювання та стабілізацію швидкісних режимів руху робочих органів. Робочі органи мобільних машин працюють із змінними по величині та напрямку навантаженнями. Всі ці обставини потребують застосування в приводах мобільних машин адаптивних регуляторів, що здатні забезпечувати високоефективну роботу при зміні режимів роботи, швидкості руху робочих органів та навантажень в широких діапазонах.

Розробка адаптивних регуляторів для гідроприводів мобільних робочих машин є актуальною задачею і повинна проводитись з урахуванням особливостей протікання робочих процесів в гідроприводах, з використанням можливостей вільнопрограмованих контролерів та застосуванням сучасних алгоритмів керування. Розроблена нова схема гідропривода мобільної робочої машини з адаптивним регулятором. Схема включає два регульовані насоси, пропорційний секційний гідророзподільник з електрогідравлічним керуванням, контролер та гідроциліндри приводу робочих органів. Адаптивний регулятор створений на базі нейромережі та нечіткої системи виводу. Основну складову сигналу адаптивного регулятора, що реалізує зворотний зв'язок в гідроприводі від працюючого гідроциліндра до регульованого насоса, формує нейромережа.



Система нечіткого виводу формує корегуючи складову сигналу адаптивного регулятора. Необхідність застосування системи нечіткого виводу обґрунтовується тим, що в розробленому гідроприводі залежність корегуючої складової адаптивного регулятора від зміни навантаження та інерційних властивостей робочого органа включає стохастичну складову і не може бути визначено точно. Такий підхід дозволяє розширити можливості застосування методів теорії автоматичного керування на коло тих задач, які не піддаються точному математичному опису.

При розробці структури адаптивного регулятора та визначенні його параметрів використано алгоритм Mamdani. Система нечіткого виводу включає блок фузифікації, блок бази правил, блок дефузифікації та формує величину коефіцієнта передачі корегуючої складової сигналу в залежності від зміни величин тиску в гідроприводі та відкриття робочого вікна гідророзподільника, які характеризують режими роботи.

Перехідний процес в гідроприводі розрахований по математичній моделі [1] при відсутності корекції характеризується значною коливальністю. Тривалість перехідного процесу становить $t_p = 1,0$ с. При введенні нечіткої корекції величини коефіцієнта передачі коливальність в перехідному процесі зменшується, час регулювання становить $t_p = 0,62$ с, зменшується також на 20 % величина перерегулювання.

Список літератури:

1. Струтинський В.Б., Козлов Л.Г. Адаптивний регулятор на основі нейромереж для мехатронної гідросистеми мобільної машини // Збірник праць Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю „Нейросітьові технології і їх застосування”. – Краматорськ : ДГМА, 2013. – С. 83-95.